

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **04033810 A**

(43) Date of publication of application: 05.02.92

(51) Int. Cl.

**B29C 33/38****B29C 45/26**

(21) Application number: 02142097

(22) Date of filing: 30.05.90

(71) Applicant: **IBIDEN CO LTD**(72) Inventor: **TAKAGI TAKASHI**  
**MIZUTANI TAKAYUKI****(54) SURFACE TREATING METHOD OF GRAPHITE MOLD**

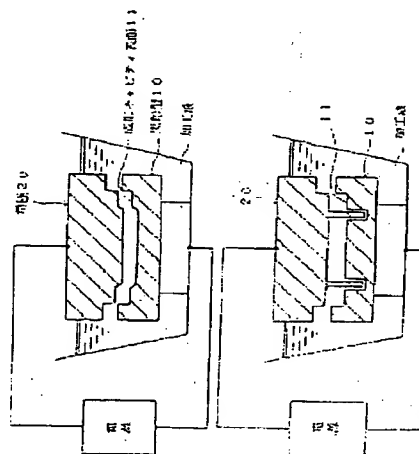
(57) Abstract:

PURPOSE: To make it possible to apply surface treatment even to narrow corner parts, deep hole parts and the like without breaking fine parts by a method wherein surface treatment such as satinizing, embossing or the like is applied to the molding cavity surface of a mold made of graphite by means of electrical discharge machining.

CONSTITUTION: In order to apply electrical discharge machining to the molding cavity surface 11 of a graphite mold 10, the molding cavity surface 11 of the graphite mold 10 and an electrode 20 are faced opposite to each other through working fluid such as oil, water or the like at narrow distance so as to repeatedly generate pulse-like discharge current between them in order to produce discharge marks on the molding cavity surface 11 of the graphite mold 10 for the application of various surface treatments. Further, said electrical discharge machining method can apply surface treatment to deep hole part, against which blasting material is hard to be sprayed, as far as the electrode 20 can be inserted. Thus, the method concerned is easy in working and suitable for high speed working and excellent in releasability and corrosion resistance. A product, the

surface of which has satin pattern, embossed pattern or the like, can be molded by using the graphite mold, which is light in weight, easy in handling and produced at low cost.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&amp;Japio



working fluid - H<sub>2</sub>O  
or oil

electrode - steel, Cu, Ag  
graphite, W, Cu/W  
or Ag/W

AN 1992-091624 [12] WPIDS

TI Surface treatment of graphite mould for high speed moulding - by electric discharge machining to provide aventurine or embossed pattern.

PI JP 04033810 A 19920205 (199212)\* 5p <--

PA (IBIG) IBIDEN CO LTD

IC B29C033-38; B29C045-26

AB JP 04033810 A UPAB: 19931006

Surface is surface treated by electric discharge machining to provide an aventurine pattern or embossed pattern.

Pref. graphite has a cutting resistance of 1/5-1/10 of metals in the machining so as to be machined at high speed. It is worked manually. It has a very low heat expansion coefft. so as to provide a moulded plastic prod. having a higher accuracy. It has a high thermal conductivity to save the heating and cooling times to facilitate high speed moulding. It has high heat stability. The electrode for discharge machining is steel, Cu, Ag, graphite, W, Cu/W or Ag/W and is formed into various shapes. The discharge machining on the surface of cavity is carried out by confronting the electrode and the surface of cavity with a narrow gap filled with oil or water and discharging repeatedly a pulse current.

USE/ADVANTAGE - The surface-treated graphite mould is suitable for high speed moulding and has high releasability and corrosion inhibition, light wt. and high workability to provide moulded prod. having an aventurine or embossed pattern. The mould is used for compression moulding, injection moulding, extrusion of various plastic materials for parts of machines, electrical machines, motor cars, etc. 0/6

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-33810

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>

B 29 C 33/38  
45/26

識別記号

庁内整理番号

8927-4F  
6949-4F

⑬ 公開 平成4年(1992)2月5日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 黒鉛型の表面処理方法

⑯ 特 願 平2-142097

⑰ 出 願 平2(1990)5月30日

⑱ 発 明 者 高 木 俊 岐阜県大垣市青柳町300番地 イビデン株式会社青柳工場  
内

⑲ 発 明 者 水 谷 孝 行 岐阜県大垣市青柳町300番地 イビデン株式会社青柳工場  
内

⑳ 出 願 人 イビデン株式会社 岐阜県大垣市神田町2丁目1番地

㉑ 代 理 人 弁理士 広江 武典

明 細 書

1. 発明の名称

黒鉛型の表面処理方法

2. 特許請求の範囲

黒鉛材料よりなる黒鉛型の成形キャビティ表面に裂地加工或いはシボ加工等の表面処理を施す方法であって、

放電加工によることを特徴とする黒鉛型の表面処理方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、黒鉛材料よりなり、例えばプラスチックの圧縮成形、射出成形、或いは押出成形等を使用される黒鉛型の成形キャビティ表面に裂地加工或いはシボ加工等の表面処理を施す方法に関する。

(従来の技術)

所謂プラスチックは、一般に軽量、経済性、加

工性、耐蝕性等種々の特性を有する材料であり、電気、機械、自動車等のあらゆる工業的用途から日用品に至るまで、極めて広範囲に使用されている。そして、各種のプラスチック製品を成形するには、一般に鉄及びその合金等の金属材料により形成した成形型が用いられている。これは多量のプラスチック製品を成形する場合、成形型の寿命を考慮すると、金属材料により製作することが必要条件であったからである。しかしながら、従来一般に使用されている金属型は、

① 製作するのに多大な時間と費用とを必要とする。

② 最近の多品種少量生産の傾向にあっては成形型の試作の必要性が益々増大しているが、①の理由により対応することができない。

③ ①の理由により製品のコストに占める成形型のコストの割合が高くなり、製品コストを高くしている。

等の欠点を有していた。

そこで、本発明者等は、以上のような課題を解決するため、金属に代わる型材料として黒鉛材料を用いた成形型について、特開昭63-162205号公報等において既に種々の提案を行なっている。これらの公報において提案した発明をなすにあたって、本発明者等が着目した点は次の通りである。

(1)黒鉛は、機械加工における切削抵抗が金属と比較して $1/5 \sim 1/10$ であるため、高速加工ができる。

(2)黒鉛は、手作業による型仕上げが金属より容易な材料であるため、金属型の場合は放電加工に頼っていた型仕上げ作業を手作業により容易に行なうことができる。

(3)黒鉛は、熱膨張係数が極めて小さい材料であるため、プラスチック成形時の精度が得やすい。

(4)黒鉛型の比重は、金属型の比重の $1/4$ 以下

なっている。或いはプラスト材を用いたエアープラスト法により、成形キャビティ表面に表面処理を施していたが、耐薬品性に優れた黒鉛型にあっては、成形キャビティ表面を薬品を用いてエッチングすることは不可能である。また、プラスト材を吹き付けて成形キャビティ表面に表面処理を施した場合、狭隙角部及び深穴部等のプラスト材の吹き付けが困難な部分の表面処理が不可能であった。

本発明は以上のような実状に鑑みてなされたものであり、その目的は、種々の利点を有する黒鉛型を用いて表面が梨地模様或いはシボ模様等の製品を成形することができるよう、黒鉛型の成形キャビティ表面に表面処理を施すことができ、なおかつ黒鉛型の細部等を破損することなく、狭隙角部及び深穴部等にも表面処理を施すことができる方法を提供することにある。

(課題を解決するための手段)

以上のような課題を解決するために、本発明の

と軽量であるため、取り扱いが容易となる。

(5)黒鉛は、熱伝導率が高いため、加熱と冷却のリサイクルに要する時間が短くてすみ、高速サイクルのプラスチック成形が可能となる。

以上の効果により、極小ロット、或いは試作品の成形に対応が可能になる、ということであった。

また、

(6)黒鉛は、金属の一般的な耐熱温度が数百℃であるのに対して耐熱温度が $3000^{\circ}\text{C}$ であり、熱膨張率が非常に低いこともあって、優れた熱安定性を有しているものである。

(発明が解決しようとする課題)

上述のような種々の利点を有する黒鉛型を用いて表面が梨地模様或いはシボ模様等の製品を成形する場合、当然黒鉛型の成形キャビティ表面には製品表面の梨地模様或いはシボ模様等に対応する表面処理が施されていなければならない。

従来の金属型にあっては、薬品を用いたエッチ

ング法、或いはプラスト材を用いたエアープラスト法により、成形キャビティ表面に表面処理を施していたが、耐薬品性に優れた黒鉛型にあっては、成形キャビティ表面を薬品を用いてエッチングすることは不可能である。また、プラスト材を吹き付けて成形キャビティ表面に表面処理を施した場合、狭隙角部及び深穴部等のプラスト材の吹き付けが困難な部分の表面処理が不可能であった。

「黒鉛材料よりなる黒鉛型(10)の成形キャビティ表面(11)に梨地加工或いはシボ加工等の表面処理を施す方法であって、

放電加工によることを特徴とする黒鉛型(10)の表面処理方法」である。

使用する電極(20)としては、鉄、銅、銀、黒鉛、タングステン、銅タングステン、銀タングステン、銅等の種々のものからなるものがあるが、本発明にあっては使用する電極(20)の材質は特に限定されず、さらに電極(20)の形状にあっては特に限定されない。

また、黒鉛型(10)の成形キャビティ表面(11)に放電加工を施す際、すなわち黒鉛型(10)の成形キャビティ表面(11)と電極(20)とを油(第4類第3石油類)或いは水等の加工液を介して狭い間隙に対向させ、両者(11)(20)間で繰り返しパルス状

の放電電流を発生させる際には、電極(20)の極性、放電ピーク電流値、電流パルス幅、及び加工液の種類等の種々の条件を設定しなければならないが、本発明にあっては、これらの諸条件にあっても特に限定されない。

要するに、本発明にあっては、放電加工条件は何ら限定されず、逆に電極(20)の材質及び形状、電極(20)の極性、放電ピーク電流値、電流パルス幅、及び加工液の種類等の諸条件を積極的に変えることにより、種々の表面処理を施すことができるのである。例えば成形キャビティ表面(11)に均一に放電加工を施すことにより、第4図に示すような梨地加工を施すことができ、一方局部的に放電加工を施す操作により、第5図に示すようなシボ加工を施すことができる。

#### (作用)

本発明が上述のような手段を採ることにより、以下に示すような作用がある。

5 Å ~ 75000 Å の径の微細気孔容積が 0.07 cc/g、かさが 1.85、熱伝導率が 80 kcal/mh r °C の等方性黒鉛材料を得た。

この等方性黒鉛材料を用いて、第3図に示すような200mm角、50mm厚さの直方体の中央に直径150mm、100mmで深さおのこの20mmの凹部を機械加工で形成した黒鉛型(10)を得た。その時の加工面の表面粗度はRmax値15μmであった。この黒鉛型(10)の製作に要した加工時間は、同形状の金属型の製作に要する時間の約1/8程度となり、大幅に短縮することができた。

そして、第1図に示すように、灯油中で黒鉛型(10)の成形キャビティ表面(11)と電極(20)とを狭い間隙に対向させ、黒鉛型(10)の成形キャビティ表面(11)と電極(20)との間で繰り返しパルス状の放電電流を発生させ、第4図に示すような梨地加工を施した。

黒鉛型(10)の成形キャビティ表面(11)に放電加工を施す際、すなわち黒鉛型(10)の成形キャビティ表面(11)と電極(20)とを油(第4類第3石油類)或いは水等の加工液を介して狭い間隙に対向させ、両者(11)(20)間で繰り返しパルス状の放電電流を発生させることにより、黒鉛型(10)の成形キャビティ表面(11)には放電痕が形成されて、種々の表面処理が施される。

また、この放電加工法は、プラスト材を吹き付けるエアープラスト法と異なり、プラスト材の吹き付けが困難な深凹部であっても第2図に示すように電極(20)を差し込むことができる限り表面処理を施すことができるようになっている。

#### (実施例)

コークスとコールタールピッチよりなる配合物を加熱混練して得られた混練物を粉碎後、ラバープレスで成形して焼成、黒鉛化し、室温から400℃までの熱膨張係数が  $5.0 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ 、7

こうして成形キャビティ表面(11)に梨地加工が施された黒鉛型(10)を第6図に示すような射出成形機(30)にセットし、プラスチック製品を成形した。なお、この射出成形機(30)は、ホッパー(40)から投入されたプラスチック材料(50)をシリンダ(60)内にてスクリー(70)によって加熱・混練しながら黒鉛型(10)の成形キャビティ部内に強制的に送るようになっている。

得られたプラスチック製品は、その表面が表面粗度Rmax値40μmの梨地模様となっており、金属型を用いた場合と同様な面が得られた。

#### (発明の効果)

以上のように本発明に係る黒鉛型の表面処理方法にあっては、黒鉛型の成形キャビティ表面に放電加工を施す際、すなわち黒鉛型の成形キャビティ表面と電極とを油(第4類第3石油類)或いは水等の加工液を介して狭い間隙に対向させ、両者間で繰り返しパルス状の放電電流を発生させる

ことにより、黒鉛型の成形キャビティ表面には放電痕が形成されて、種々の表面処理を施すことができる。

この放電加工法は、プラスト材を吹き付けるエアープラスト法と異なり、プラスト材の吹き付けが困難な狭隘角部及び深穴部等であっても電極を差し込むことができる限り加工を施すことができる。

従って、加工が容易で高速加工に適し、また難型性及び耐腐蝕性に優れ、さらに軽量で取り扱いが容易で安価な黒鉛型を用いて、その表面が梨地模様或いはシボ模様等の製品を成形することが可能となる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る黒鉛型の表面処理方法の一例実施例を示す断面図、第2図は本発明に係る黒鉛型の表面処理方法の別の実施例を示す断面図、第3図は表面処理前の黒鉛型を示す斜視図、第4

図は梨地加工後の黒鉛型を示す斜視図、第5図はシボ加工後の黒鉛型を示す斜視図、第6図は黒鉛型の使用例を示す断面図である。

#### 符 号 の 説 明

10…黒鉛型、11…成形キャビティ表面、20…電極、30…射出成形機、40…ホッパー、50…プラスチック材料、60…シリンダ、70…スクリーン。

以 上

特許出願人

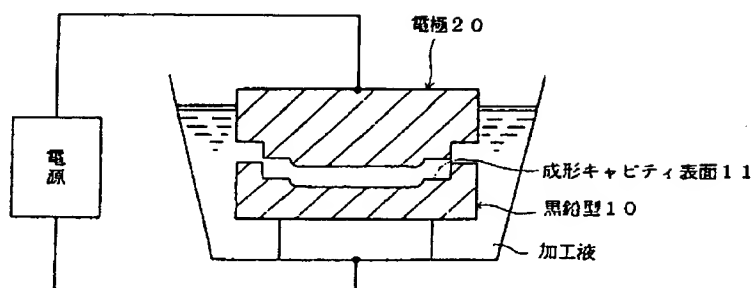
イビデン株式会社

代 理 人

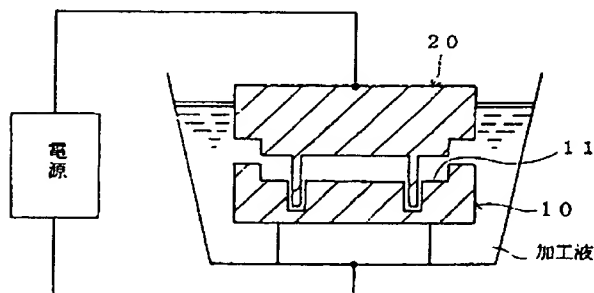
弁理士 廣江武典



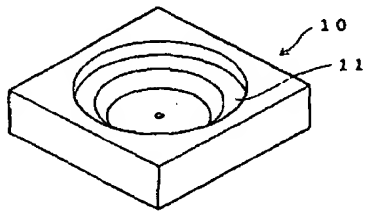
第 1 図



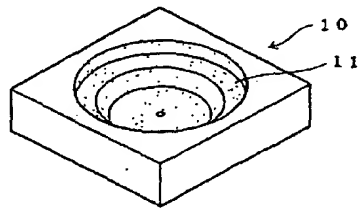
第 2 図



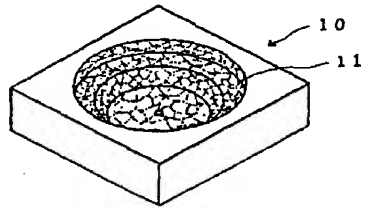
第3図



第4図



第5図



第6図

